

Original document

METHOD OF CONTROLLING ELECTRIC MELTING FURNACE

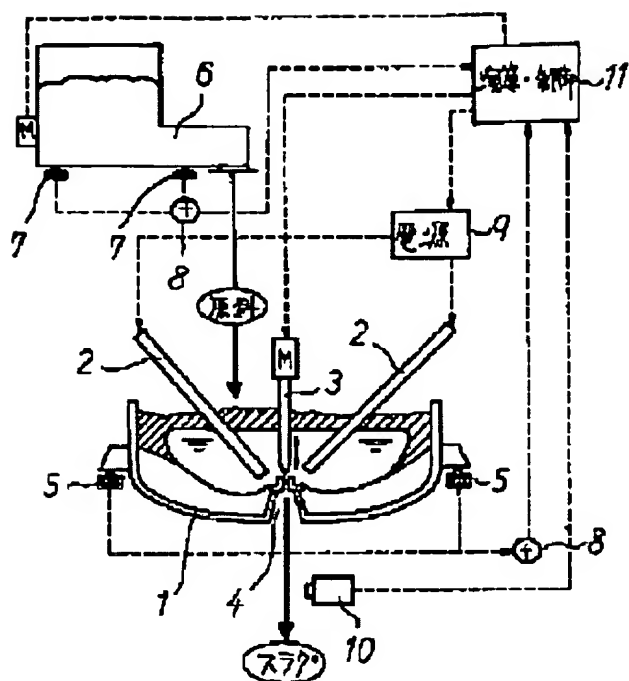
Patent number: JP8005248
Publication date: 1996-01-12
Inventor: FUJII AKIRA; TOMA TOSHIYOSHI; WATANABE YASUSHI; YANASE TETSUYA; TOMIYAMA YUTAKA; MURAKAMI TAICHI
Applicant: TOKYO ELECTRIC POWER CO; NGK INSULATORS LTD
Classification:
- international: **F27B3/08; F27B3/28; F27B3/08; F27B3/10**; (IPC1-7): F27B3/08; F27B3/28
- european:
Application number: JP19940138560 19940621
Priority number(s): JP19940138560 19940621

[View INPADOC patent family](#)

[Report a data error here](#)

Abstract of **JP8005248**

PURPOSE:To provide a method capable of stably controlling an electric melting furnace without measuring a level of molten metal in the furnace or directly measuring a feed rate of molten metal. **CONSTITUTION:**The weight of a furnace body 1 of an electric melting furnace and the weight of raw materials supplied are continuously measured and, on the basis of variations in the weight of the both, a feed rate of molten metal is computed. Thereupon, the speed of supplying the raw materials from a raw material feeder 6 and a regulating valve 3 for the feed rate of molten metal are regulated so that the feed rate of molten metal, which has been computed, shows a preset value while variations in the weight of the furnace body are being kept zero. By this method, the desired feed rate of molten metal can be obtained while variations in a level of molten metal are being prevented. If an automatic control system for a temperature of molten metal is adapted to be combined with the above method, this is further preferable.



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

特開平8-5248

(43)公開日 平成8年(1996)1月12日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

F 2 7 B 3/08

3/28

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平6-138560

(22)出願日 平成6年(1994)6月21日

(71)出願人 000003687

東京電力株式会社

東京都千代田区内幸町1丁目1番3号

(71)出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番56号

(72)発明者 藤井 明

東京都調布市西つつじヶ丘2丁目4番1号

東京電力株式会社技術研究所内

(72)発明者 戸▲間▼ 敏孔

東京都調布市西つつじヶ丘2丁目4番1号

東京電力株式会社技術研究所内

(74)代理人 弁理士 名嶋 明郎 (外2名)

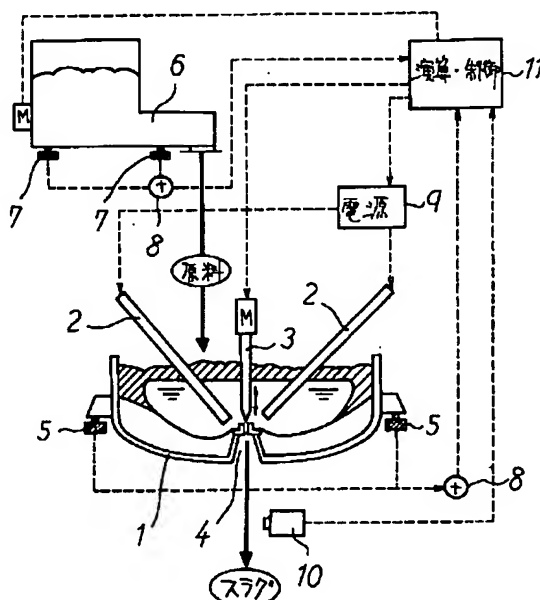
[最終頁に続く](#)

(54)【発明の名称】 電気溶融炉の制御方法

(57) 【要約】

【目的】 炉内の溶湯レベルの測定や出湯量の直接測定を行うことなく、電気溶融炉を安定に制御することができる方法を提供する。

【構成】 電気溶融炉の炉体 1 の重量と、原料供給重量とを連続的に測定し、それらの重量変化から出湯量を演算する。そして炉体重量の変化をゼロに維持しつつ演算された出湯量が設定値となるように、原料供給機 6 の原料供給速度および出湯量調節弁 3 を調整する。これにより溶湯レベルの変化を防止しつつ、目的とする出湯量が得られる。なお、溶湯温度の自動制御を組み合わせれば、更に好ましい。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 電気溶融炉の炉体重量と、原料供給重量とを連続的に測定して、それらの重量変化から電気溶融炉の出湯量を演算し、電気溶融炉の炉体重量の変化をゼロに維持しつつ演算された出湯量が設定値となるように、原料供給機の原料供給速度および電気溶融炉の出湯量調節弁を調整することを特徴とする電気溶融炉の制御方法。

【請求項2】 電気溶融炉の炉体重量と、原料供給機の重量とを連続的に測定して、それらの重量変化から電気溶融炉の出湯量を演算し、電気溶融炉の炉体重量の変化をゼロに維持しつつ演算された出湯量が設定値となるように、原料供給機の原料供給速度および電気溶融炉の出湯量調節弁を調整することを特徴とする電気溶融炉の制御方法。

【請求項3】 電気溶融炉から出湯する溶湯温度を連続的に測定し、電極への通電量を制御する工程を付加した請求項1又は2に記載の電気溶融炉の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、火力発電所のボイラ等から多量に排出される石炭灰や、無機質廃棄物の溶融処理に用いられる電気溶融炉の制御方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】石炭灰やその他の無機質廃棄物の処理方法として、電気溶融炉においてこれらを溶融してスラグ化し、骨材や道路舗装用ブロック等を製造する方法で注目されている。このような電気溶融炉の運転に際しては、出湯量、原料供給量、電極への通電量を制御する必要があり、従来は次のような制御法が採用されていた。

【0003】まず出湯量の制御は、電気溶融炉から出湯した溶湯を作業員が一定時間毎に直接柄杓で受けて単位時間当りの出湯量に換算し、電気溶融炉の出湯量調節弁（コントロールニードル）を調整していた。しかしこの方法は精度が低いこと、連続監視ができないこと、1000℃を越える高温の溶湯を扱うために危険であること、測定に多くの手数がかかること等の問題があった。

【0004】また原料供給量の制御は、電気溶融炉内の溶湯レベルを監視しながら、溶湯レベルが上下しないように原料供給機の原料供給速度を調整していた。しかしこの方法は電気溶融炉内における溶湯レベルの正確な測定自体が容易ではなく、従って溶湯レベルを一定に維持することは容易ではないこと、溶湯レベルの測定や原料供給機の原料供給速度の調整に多くの手数がかかること等の問題があった。

【0005】更に通電量の制御は、上記した出湯量と原料供給量がバランスし、しかも安定した出湯温度が得られるようにする必要があり、安定した運転ができるようになるまでに熟練を要すること、常時制御盤による調節

2

が必要であること等の問題点があった。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記した従来の問題点を解決して、正確な測定が困難な炉内の溶湯レベルの測定を行うことなく、電気溶融炉を安定に制御することができる電気溶融炉の制御方法を提供するためになされたものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためになされた本発明の電気溶融炉の制御方法は、電気溶融炉の炉体重量と、原料供給重量とを連続的に測定して、それらの重量変化から電気溶融炉の出湯量を演算し、電気溶融炉の炉体重量の変化をゼロに維持しつつ演算された出湯量が設定値となるように、原料供給機の原料供給速度および電気溶融炉の出湯量調節弁を調整することを特徴とするものである。なお、原料供給重量は原料供給機の重量から測定してもよい。また電気溶融炉から出湯する溶湯温度を連続的に測定し、電極への通電量を制御する工程を付加することが好ましい。

20 【0008】

【作用】本発明によれば、電気溶融炉の炉体重量と原料供給重量とを測定して出湯量を演算し、原料供給機の原料供給速度および電気溶融炉の出湯量調節弁を調整するようにしたので、従来のように出湯量を直接測定したり、電気溶融炉内の溶湯レベルを監視する必要がなく、簡便かつ正確に電気溶融炉を安定に制御することができる。また、溶湯温度を連続的に測定し、電極への通電量を制御する工程を付加することにより、一層正確な運転制御が可能となる。

30 【0009】

【実施例】以下に本発明を図示の実施例に基づいて詳細に説明する。図1において、1は電気溶融炉の炉体である。炉体1の内部には複数本の電極2が設けられ、石炭灰やその他の無機質廃棄物のような原料をジュール熱により1500℃以上の高温で溶解し、出湯量調節弁（コントロールニードル）3を備えた出湯口4から溶湯を出湯させることができる構造となっている。この炉体1の全体はロードセル等の重量測定手段5の上に搭載されており、その重量変化を連続的に測定することができる。6は炉体1に原料を供給する原料供給機であり、これもまたロードセル等の重量測定手段7の上に搭載されており、その重量変化を連続的に測定することにより、原料供給重量を知ることができる。

【0010】なお、8は各重量測定手段5、7の出力の和を演算する加算器、9は電極2に通電するための電源装置、10は出湯口4から流出する溶湯の温度を測定する放射温度計等の溶湯温度計、11はこの電気溶融炉の全体を制御する演算・制御器である。

【0011】実施例においては、原料供給機6から原料を炉体1の溶湯表面に連続的に供給しつつ、電極2に通

3

電することにより原料を溶解し、出湯量調節弁3を備えた出湯口4から溶湯を連続的に流出させている。この実施例のように、原料供給機6をその内部に貯留された原料を供給するだけの形式のものと仮定すると、重量測定手段7により測定される原料供給機6の重量変化 ΔG_1 と、重量測定手段5により測定される炉体1の重量変化 ΔG_2 と、出湯量 G_3 との間には、 $\alpha \times \Delta G_1 = \Delta G_2 + G_3$ という関係が成立する。ここで α は、原料中の可燃物量とこの可燃物の燃焼に伴い発生する燃焼ガスに同伴する固形物量とを考慮した補正係数で、1以下の値を取る。従って、原料を予め分析して補正係数 α の値を設定しておくとともに、 ΔG_1 と ΔG_2 を連続的に測定すれば、演算・制御器11により出湯量 G_3 を演算することができる。

【0012】そこでまず、演算・制御器11は出湯量調節弁3を自動調節することによって、炉体1の重量変化 $\Delta G_2 = 0$ となるように出湯量を制御しつつ、演算された出湯量 G_3 が設定値となるように、原料供給機6の原料供給速度をも自動調節する。このように炉体1の重量変化 ΔG_2 がゼロであるということは、溶湯レベルの変動がないことを意味しているので、上記の制御を行うことによって溶湯レベルの変動を防止しつつ、設定された出湯量を得ることができる。

【0013】なお、溶湯温度計10により測定された溶湯温度も演算・制御器11に入力され、演算・制御器11は溶

4

湯温度が設定値と一致するように電源装置9を自動調節する。これによって、出湯量、溶湯レベルのみならず、溶湯温度の制御も可能となる。上記のような制御を行うことによって、原料供給機6から石灰を500kg/hrの割合で供給しつつ溶解を行い、1600℃の出湯温度を安定に維持すると同時に500kg/hrの安定した出湯量を確保することができた。

【0014】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明の電気溶融炉の制御方法によれば、炉内の溶湯レベルの測定や出湯量の直接測定を行うことなく、電気溶融炉を安定に制御することができる。このような自動化を図ることにより、省力化を図ることができ、また電気溶融炉の操作に熟練が不要となる。更に各種の原料に応じて溶湯温度の設定を変えるだけで、原料の融点に応じた適切な温度で出湯することが可能であり、エネルギー効率を向上させることもできる。

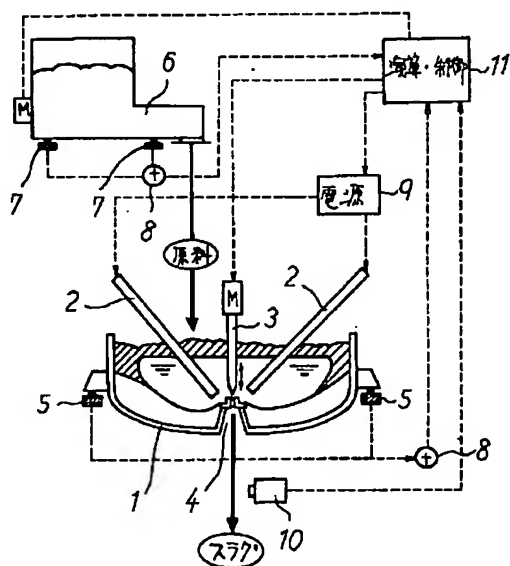
【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を説明する制御系統図である。

【符号の説明】

1 炉体、2 電極、3 出湯量調節弁（コントロールニードル）、4 出湯口、5 重量測定手段、6 原料供給機、7 重量測定手段、8 加算器、9 電源装置、10 溶湯温度計、11 演算・制御器

【図1】



フロントページの続き

(72)発明者 渡邊 恭史
東京都調布市西つつじヶ丘 2 丁目 4 番 1 号
東京電力株式会社技術研究所内

(72)発明者 柳瀬 哲也
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内

(72)発明者 富山 裕
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内

(72)発明者 村上 太一
愛知県名古屋市瑞穂区須田町 2 番 56 号 日
本碍子株式会社内